

REDUCTION OF PEAK-TO-AVERAGE POWER RATIO IN A MOBILE TELECOMMUNICATIONS SYSTEM

Patent Number: WO0062436
Publication date: 2000-10-19
Inventor(s): POPOVIC BRANISLAV
Applicant(s): ERICSSON TELEFON AB L M (SE)
Requested Patent: ☐ WO0062436
Application Number: WO2000SE00644 20000404
Priority Number(s): US19990288747 19990408
IPC Classification: H04B1/707; H04L27/20
EC Classification: H04L27/20D2B2C
Equivalents: AU4161400, BR0009649, ☐ EP1166456 (WO0062436), JP2002542650T, TW462149
Cited Documents: WO9818280; WO9849857; WO9746041; WO0008908

Abstract

For one embodiment, a Random Access Channel (RACH) preamble modulation method and apparatus are disclosed in which the real (I) and imaginary (Q) components of a complex RACH preamble $b(k)$ are filtered in corresponding pulse shaping filters (206, 208). Consequently, the phase transitions in the resulting signal are limited at all chip positions, and the resulting quadriphase codes produce transmitted signals with lower Peak-to-Average Power Ratios (PAPRs) than those that result using conventional Hybrid Phase-Shift Keying (HPSK) modulation schemes. On the other side, the resulting quadriphase synchronization code retains the same aperiodic autocorrelation magnitude as the original binary code $a(k)$, optimized to produce the minimum probability of incorrect synchronization.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H04B 1/69	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2002-0004992 2002년01월16일
(21) 출원번호	10-2001-7012785	
(22) 출원일자	2001년10월08일	
번역문 제출일자	2001년10월08일	
(86) 국제출원번호	PCT/SE2000/00644	
(86) 국제출원출원일자	2000년04월04일	
(87) 국제공개번호	WO 2000/62436	
(87) 국제공개일자	2000년10월19일	
(81) 지정국	국내특허: 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아바부다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 에쿠아도르, 필리핀 AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨 EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스 OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쏘, 적도기네	
(30) 우선권주장	09/288,747 1999년04월08일 미국(US)	
(71) 출원인	텔레폰악티에블라겟엘엠에릭슨(펄), 클라스 노린, 룰트 헬스트룀 스웨덴 000-000 스웨덴왕국 스톡홀름에스-126 25	
(72) 발명자	포포빅, 브라니슬라브 스웨덴 스웨덴, 에스-17167솔나, 안크담스가탄33	
(74) 대리인	박길남	
(77) 심사청구	없음	
(54) 출원명	이동전기통신시스템에서 피크-대-평균전력비의 감축	

명세서

기술분야

관련출원에 대한 상호참조

본 특허출원은 1999년 10월 18일, 1997년 4월 30일, 1998년 9월 4일, 1998년 10월 5일 그리고 1998년 10월 9일자로 각각 출원되어 본 출원에서 전체가 참조로 사용되는, 미국특허출원 08/733,501호, 08/847,655, 09/148,224, 09/166, 679 및 09/169,731호에 관련된다.

본 발명은 이동전기통신분야에 관한 것으로서, 특히 다수의 무작위 액세스 이동국-발신 호출들을 처리하기 위한 시스템과 방법에 관한 것이다.

차세대 이동통신시스템들은 디지털 음성, 비디오 및 패킷 형태의 데이터를 포함하는 전기통신서비스들과 채널 회선-교환 모드들의 광범위한 선택을 제공하는 것을 필요로 한다. 따라서, 이루어질 수 있게 되는 호출의 수는 상당히 증가할 것으로 예상되며, 이는 랜덤 액세스 채널(RACH)에서 상당히 높은 트래픽밀도를 이루게 될 것이다. 불행히도, 이 높은 트래픽 밀도는 또한 충돌을 증가시켜 액세스 실패를 증가시키게 될 것이다. 결국, 새로운 세대의 이동통신시스템들은, 액세스 성공율을 증가시키고 또한 액세스 요청 처리시간을 감소시키기 위해, 감소된 간섭을 가지는, 훨씬 빠르고 유연한 랜덤 액세스 절차를 사용하여야 한다.

소정의 이동통신시스템에서, 이동국은 먼저 RACH를 이용할 수 있는지를 결정함으로써 기지국에 액세스를 할 수 있다. 그런 다음, 이동국은 기지국이 액세스 요청을 검출할 때까지 증가된 전력레벨로 일련의 액세스 요청 프리앰블(예컨대, 각각의 길이가 4096인 칩)을 전송한다. 응답시, 다운로드 채널을 통해 이동국의 전송전력을 제어하는 절차를 시작한다. 이동국과 기지국 간의 이 초기 "주요받기(handshaking)"가 완료되면, 이동국 사용자의 랜덤 액세스 메시지를 전송한다.

보다 상세히 말하면, 소정의 코드 분할 다중 액세스(CDMA)시스템에서, 이동국은 연속적으로 전송되는 프리앰블 심볼 각각의 전력레벨을 증가시키는 "전력 램핑(power ramping)" 프로세스를 사용함으로써 기지국 수신기에 액세스하고자 시도하게 된다. 액세스 요청 프리앰블을 검출하자마자, 기지국은 이동국으로부터 수신된 신호전력을 요망하는 레벨로 유지하기 위해 이동국의 전송전력레벨을 제어하는 기능을 하는 페루프 전력 제어회로를 활성화시킨다. 그런 다음, 이동국은 그의 특정 액세스 요청 데이터를 전송한다. 기지국의 수신기는 정합필터(matched filter)를 사용하여 수신(확산 스펙트럼)신호를 "역확산(despread)"하고, 그리고 안테나 다이버시티의 장점을 이용하여 역확산 신호들을 다이버시티-결합한다.

IS-95 CDMA 시스템에서, 유사한 랜덤 액세스 기술이 사용된다. 그러나, IS-95 프로세스와 다른 CDMA 시스템의 프로세스 간의 주요한 차이점은, IS-95 이동국이 프리앰블 대신에 완전한 랜덤 액세스 패킷을 전송한다는 것이다. 만일 기지국이 액세스 요청을 승인하지 않는다면, IS-95 이동국은 보다 높은 전력레벨에서 액세스 요청 패킷을 재전송한다. 기지국이 액세스 요청을 승인할 때까지 이 프로세스는 지속된다.

공동으로 양도된 미국특허출원 08/733,501호(이후부터는 "501"출원으로 언급)와 같은, 슬롯(slotted) ALOHA(S-ALOHA) 랜덤 액세스방법을 사용하는 이동통신시스템에서, 이동국은 랜덤 액세스 패킷을 생성하여 전송한다. 이러한 랜덤 액세스 패킷에 대한 프레임 구조를 설명하는 그림이 도 1에 도시되어 있다. 예시적인 랜덤 액세스 패킷("액세스 요청 데이터 프레임")은 하나 또는 여러 개의 프리앰블들과 메시지부를 포함한다. 일반적으로, 프리앰블은 최적화된 자기상관(auto-correlation)특성을 가져 부정확 시간위치에서 최소화된 확률의 동기화검출이 되게 되는 이진 동기화 코드이다.

앞서 설명했듯이, 본 발명이 처리하게 되는 문제점들로 다시 돌아가 보면, 이동국은 랜덤 액세스 버스트를 전송하여 기지국을 액세스한다. 액세스 버스트는 프리앰블과 메시지 또는 데이터부를 포함한다. 메시지부는 4위상(quadrature) 확산시퀀스로 확산되고, 또한 필터된 전송신호의 피크-대-평균 전력비(Peak-to-Average Power Ratio: PAPR)를 감소시키기 위해 변조된다. 이러한 동일 유형의 변조(혼성 위상 편이 변조(Hybrid Phase-Shift Keying) 또는 HPSK변조로 부름)은 엄밀히 전용 물리 채널에 적용된다. 이러한 HPSK변조의 중요한 장점은, (통상적인 직교 PSK 또는 QPSK변조와 비교하면) 최대 가능한 PAPR을 1dB보다 적게 생성할 수 있는 이동국의 전력증폭기의 설계를 가능하게 한다는 것이다.

택일적으로, 전송되는 랜덤 액세스 버스트의 프리앰블부가 의사 QPSK변조된다. 이와 같이, 프리앰블은 4096칩 길이인 이진 동기화코드를 포함한다. 이 경우에, 코드의 이진 요소, C는 직교 송신기 분기(quadrature transmitter branches)에서 필터링을 적용하기 직전에 일정한 복소수를 승산된다.

$$C = \frac{(1+j)}{\sqrt{2}}, j = \sqrt{-1} \quad (1)$$

따라서, 프리앰블의 전송 동안에 관측되는 PAPR은 메시지부의 전송 동안(즉, 트래픽 채널 전송 동안)에 관측되는 PAPR보다 1dB 높다. 버스트에서 PAPR에서의 이 1dB 차이가 가지는 문제점은, 송신신호를 왜곡시켜, 전형적으로 이웃 주파수 채널들에서 간섭을 야기시킨다는 것이다. 이와 같이, 이러한 문제점은, 프리앰블 전력 램핑 동안에 보다 빈번히 발생하는 높은 전력레벨에서 특히 심각하다. 다시 한번, 프리앰블 전력 램핑은, 송신된 프리앰블이 연속적으로 수신되었다는 것을 기지국이 승인할 때까지 증가된 전력레벨에서 연속적인 RACH 프리앰블들을 이동국이 전송하는 절차이다.

특히, 지금 사용하는 통상적인 HPSK변조 해결책은 이진 확산 코드쌍을 4위상 확산코드로 맵핑하여, 최종 4위상 확산코드의 몇몇 연속하는 요소들 간의 위상차이가 많아져 플러스 또는 마이너스 90도가 된다. 이와 같이, 4위상 코드중 연속하는 요소들중 단지 몇몇의 위상 차이가 많아져 플러스 또는 마이너스 90도라는 것을 강조하는데, 이는, N=2칩들의 블록 내에서만 $\pi/2$ 위상 제한이 적용되기 때문이다. 그러나, N=2칩들의 블록 사이에서(내에서와는 반대로)는 무작위(랜덤) QPSK 전이가 허용된다. 따라서, 이러한 무작위 위상 전이는 (실질적으로) I와 Q채널들에 통계적으로-독립된 이진 확산 시퀀스를 생성하는데, 이는 QPSK 확산과의 간섭에 대한 개선된 면역성에 대해 중요한 조건이다. 즉, HPSK변조는 $\pi/2$ -2위상(BPSK)과 4위상(QPSK) 확산의 혼성 조합인데, 이 두 방법의 강점을 이용한다. 특히, $\pi/2$ -BPSK 확산은 PAPR을 감소시키는 것을 목적으로 하는 반면, QPSK 확산은 간섭을 감소시키는 것을 목적으로 한다. 특히, 펄스 파형 필터링 프로세스에 의해 생성된 칩-간(inter-chip) 간섭은 반으로 감소한다. 다른 사용자 간섭(통상적인 다중 액세스 간섭)은 다른 상대 사용자 반송파의 위상에는 상관없다.

도 2는 통상적인 HPSK 변조기(100)의 블록도이다. 도시된 바와 같이, 직렬-병렬(S/P) 변환블록(9104)은, 합산(108)에 앞서 대응하는 실수(real) 및 허수(imaginary) 분파(branch)로 상이한 무작위 칩들이 승산되는(106) 것을 설명하는데, 이는 매 $N=2$ 칩 이후에 무작위 QPSK 위상 전이를 생성한다. 따라서, 최종 4위상 확산코드의 연속하는 요소들의 쌍들, $C_i + jC_q$ 는 많아야 $\pi/2$ 의 값으로 한정된다. 모든 다른 위상 전이는 집합 $\{0, \pm\pi/2, \pi\}$ 내의 소정 값을 가질 수 있다.

그럼에도 불구하고, 통상적인 HPSK 변조해결책이 가지는 심각한 문제점은, 변조하고 있는 확산 시퀀스들의 상관 특성을 변경시킨다는 것이다. 예컨대, 확산 시퀀스가 낮은 비주기적 자기상관 사이드로브(sidelobe)를 가지는 특별히 설계된 동기화 코드라면, HPSK 변조가 적용된 후에, 자기상관 특성이 동일하게 남겨된다는 보장은 없다. 반대로 말하면, 자기상관 특성의 충실도는 이러한 경우에는 훨씬 더 열악하게 된다. 실제로, 이러한 문제점이, HPSK 변조가 통상적인 해결책에서 RACH 프리앰블에 왜 적용되고 있지 않은지에 대한 주요한 원인이다. 이와 같이, 연속적인 4위상 코드 요소들 간에 위상 전이를 제한하게 되지만, 변경되지 않은 상관 특성을 가지는 확산/동기화 코드를 생성하게 되는 새로운 변조방법을 제공하는 것이 바람직하다. 아래에서 상술하는 바와 같이, 본 발명은 이러한 문제점과 관련된 다른 문제점들을 성공적으로 해결한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, RACH 실수 및 허수 성분들이 대응하는 펄스 정형(pulse shaping)필터에서 필터링되는, 이동통신시스템을 위한 RACH 프리앰블 변조방법이 제공된다. 따라서, 위상 전이들은 모든 칩위치에서 제한되고, 최종 4위상 코드들은 통상적인 HPSK 변조방법으로 전송된 것보다 낮은 PAPR을 가지는 전송신호를 생성한다.

본 발명의 중요한 기술적 장점은, 사용하는 변조방법을 임의의 이진 동기화 코드들에 적용하여, 모든 칩 위치들에서 많아야 플러스 또는 마이너스 90도 위상 전이를 제공할 수 있다는 것이다.

본 발명의 다른 중요한 기술적 장점은, 사용하는 변조방법이 통상적인 QPSK 확산 방법과 비교하면, 필터링되어 전송된 신호의 2dB 이상의 PAPR 감축을 이루게 된다는 것이다.

본 발명의 또 다른 중요한 기술적 장점은, 사용하는 변조방법이 통상적인 HPSK 변조방법으로 얻는 것보다 1dB 낮은 PAPR을 제공한다는 것이다.

본 발명의 또 다른 중요한 기술적 장점은, 사용한 최초 이진 코드와 동일한 비주기적 자기상관 크기를 유지하는 4위상 동기화 코드를 생성하고, 또한 부정확한 시간위치에서 최소 확률의 동기화 검출을 생성하도록 최적화되는 변조방법을 사용한다는 것이다.

역시 본 발명의 또 다른 중요한 기술적 장점은, 효과적인 이진 동기화 코드 상관기를 사용하여 동기화 코드 수신기를 구현할 수 있다는 것이다.

본 발명의 방법과 장치의 보다 완전한 이해는 첨부도면과 함께 이루어지는 아래의 상세한 설명을 참조함으로써 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 랜덤 액세스 패킷의 프레임 구조를 설명하는 도면.

도 2는 통상적인 HPSK 변조기의 블록도.

도 3은 이동통신시스템에서 RACH 프리앰블을 변조하고, 본 발명의 바람직한 실시예를 구현하는데 사용할 수 있는 예시적인 기저대역 변조기의 블록도.

도 4는 이동통신시스템에서 이동국에서부터 전송되는 RACH 프리앰블을 수신하여 변조하고, 본 발명의 제2실시예를 구현하는데 사용할 수 있는 예시적인 RACH 프리앰블 수신기의 블록도.

실시예

본 발명의 바람직한 실시예와 이의 장점들은 도 1-4를 참조함으로써 잘 이해할 수 있다. 도면에서 같고, 대응하는 부분에는 동일한 참조번호를 사용한다.

본질적으로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 복소(complex) RACH 프리앰블의 실수 및 허수 성분들을 펄스 정형 필터에서 필터링하는, 이동통신시스템을 위한 RACH 프리앰블 변조방법이 제공된다. 따라서, 위상 전이들은 모든 칩 위치에서 제한되고(칩들 내 또는 칩들 사이), 최종 4위상 코드들은 통상적인 HPSK 변조방법을 사용하여 생성하는 것보다 낮은 PAPR(예컨대 1dB 낮은 또는 더 낮은)을 가지는 전송신호를 생성한다.

특히, 도 3은 이동통신시스템에서 RACH 프리앰블을 변조하고, 본 발명의 바람직한 실시예를 구현하는데 사용할 수 있는 예시적인 기저대역 변조기(200)의 블록도이다. 예컨대, 도시된 예시적인 변조기(200)는 현존하거나 또는 미래의 어떠한 확산 스펙트럼 또는 CDMA 이동통신시스템에서도 사용할 수 있다. 도 3을 참조하여 보면, 길이 L의 이진 RACH 프리앰블, $a(k)$ ($k=0,1,2,\dots,L-1$)는 먼저 일정한 복소수, $(1+j)\sqrt{2}$ 로 승산된다(202). 바람직한 실시예에 따라, PAPR을 감소시키기 위하여, 결과치는 복소수 j^k ($k=0,1,2,3,\dots,L-1$) 및 $j=\sqrt{-1}$ 로 승산되거나(204) 또는 변조된다. 최종 4위상 프리앰블, $b(k)$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$b(k) = a(k)e^{j\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k\right)} \quad (2)$$

여기에서 $k=0,1,2,3,\dots,L-1$ 이다. 식 (2)에서 복소 4위상 프리앰블, $b(k)$ 의 실수 및 허수 성분들은 각각의 펄스 정형 필터(206(I) 및 208(Q))에 커플되고, 이들 필터들은 이동국을 위한 전송을 위해 I와 Q 분파에 변조된 RACH 프리앰블, P_i+P_o 를 생성한다.

도 4는 이동통신시스템의 이동국에서부터 전송되는 RACH 프리앰블을 수신하여 변조하고, 본 발명의 제2실시예를 구현하는데 사용할 수 있는 예시적인 RACH 프리앰블 수신기(300)의 블록도이다. 예컨대, 예시적인 RACH 프리앰블 수신기(300)는 도 4에 도시된 것과 같이, RACH 프리앰블, P_i+P_o 를 수신하여 복조하는데 사용할 수 있다.

특히, 예시적인 RACH 프리앰블 수신기(300)에서, 수신된 신호는 수신신호를 각각의 로컬 발진기 신호 성분으로 승산(302, 304)함으로써 복소 기저대역 신호를 하향-변환된다. 그런 다음, 수신 기저대역 신호의 I와 Q 분파들은 대응하는 펄스 정형 필터(306, 308)로 필터링된다. 필터링된 성분들은 그런 다음, 전송 복소 프리앰블의 공액 복소수(complex conjugate), $\{b(k)\}^*$ 로 상관된다.

수신신호가 전송된 RACH 프리앰블을 포함하면, 복소 상관기(318, 320)의 출력은 복소 시퀀스, $\{b(k)\}$ 의 비주기적 자기상관 함수, $R_b(\tau)$ 에 비례하고, 이는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$R_b(\tau) = \sum_{k=0}^{L-1-\tau} b(k) \cdot b(k+\tau)^* \quad (3)$$

여기서 $0 \leq \tau < L$, $R_b(-\tau) = R_b(\tau)^*$. 식(2)와 (3)으로부터,

$$R_b(\tau) = j^{-\tau} \sum_{k=0}^{L-1-\tau} a(k) \cdot a(k+\tau) = j^{-\tau} R_a(\tau) \quad (4)$$

식 (4)로부터, 4위상 동기화 코드가 최초 이진 코드의 것과 동일한 비주기적 자기상관 크기를 유지한다는 것을 알 수 있다. 비주기적 자기상관 크기는 피크 검출기(322)에서 규정된 임계치와 비교되는 신호이다. 비주기적 자기상관 신호의 크기가 규정된 임계치보다 크거나 또는 같으면 피크 검출기(322)는 출력신호를 생성한다. 위에서 설명하였듯이, 사용한 변조 해결책은 프리앰블 검출 성능에 영향을 미치지 않는다.

한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 프리앰블 수신기의 복잡도는 임중계 수신신호의 위상 "역-회전(de-rotation)"을 구현하는데 사용하는, 부가적인 승산기(310, 312)와 가산기(314, 316)에 의해 어느 정도 증가한다. 이 위상 "역-회전"은 임중계 신호를 복소 발진기 신호, $e^{-j\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}(k \cdot \delta)\right)}$ 를 승산함으로써 비동기적으로 수행된다. 여기에서 δ 는 임의의 정수이다.

다. 복소 승산은 실수 승산기(310, 312)와 실수 가산기(214, 316)를 사용하여 수행된다. 실수 가산기(314, 316) 이후에 얻은 "역-회전된" 신호는 각각의 이진 프리앰블 상관기(318, 320)에 커플된다.

도 4에 도시된 예시적인 RACH 프리앰블 수신기(300)의 전반적인 동작은 다음의 식으로 표현할 수 있다.

$$R(\tau) = \sum_{k=0}^{L-1-\tau} b(k) \cdot e^{-j\left[\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}(k \cdot \delta)\right]} \cdot a(k+\tau) = e^{-j\frac{\pi}{2}\delta} \cdot R_a(\tau) \quad (5)$$

식 (5)로 설명하는 바와 같이, 위상 역-회전의 비동기화의 주요한 효과는, 출력 복소 상관값들이 유닛크기의 복소율로 승산된다는 것이다. 따라서, 피크 검출기(322)는 임중계 신호의 비동기 위상 역-회전에 영향을 받지 않는다.

또한, 전송된 액세스 버스트의 RACH 메시지의 RAKE 복조를 위한 초기 채널 계수의 추정에는 통상적인 방법에 따라 수행할 수 있다. 즉, 수신된 RACH 프리앰블의 다양한 다중경로 성분들은 (역확산 후에) 비동기 위상 역-회전으로부터 생기는 상

청구항 24.

제18항에 있어서, 상기 이동통신시스템이 CDMA 또는 확산 스펙트럼 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 25.

제18항에 있어서, 상기 다수의 필터들이 I 및 Q 분파 펄스 정형 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26.

제18항에 있어서, 상기 장치가 이동국 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 27.

이동통신시스템에서 동기화신호의 적어도 일부분을 복조하는 장치에 있어서,

복소신호의 다수의 실수 및 허수 성분들을 생성하기 위해 상기 동기화신호의 상기 적어도 일부분을 하향-변환하는 하향-변환기단과;

상기 복소신호의 제2다수의 실수 및 허수 성분들을 생성하기 위해 상기 복소신호의 상기 다수의 실수 및 허수 성분들을 필터링하며, 상기 하향-변환기단에 연결되어 있는 필터단과;

상기 복소신호의 다수의 위상 역-회전된 실수 및 허수 성분들을 생성하기 위해 상기 복소신호의 상기 제2다수의 실수 및 허수 성분들을 위상 역-회전하고, 상기 필터단에 연결되어 있는 위상 역-회전단과;

상관된 복소신호를 생성하기 위해 상기 복소신호의 상기 다수의 위상 역-회전된 실수 및 허수 성분들을 상관시키고, 상기 위상 역-회전단에 연결되어 있는 상관단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 28.

제27항에 있어서,

상기 상관된 복소신호를 규정된 임계값과 비교하고, 또한 상기 상관된 복소신호의 값이 상기 규정된 임계값 보다 크거나 또는 같다면 검출신호를 출력하며, 상기 상관단에 연결되는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 29.

제27항에 있어서, 상기 복소신호의 상기 다수의 실수 및 허수 성분들이 복소 기저대역 신호의 각 I 및 Q 분파를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 30.

제27항에 있어서, 상기 상관단, 상기 복소신호의 상기 다수의 위상 역-회전된 실수 및 허수 성분들을 전송된 복소 프리앰블의 공액복소수와 상관시키는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 31.

제30항에 있어서, 상기 검출신호가, 랜덤 액세스 프리앰블이 검출되었다는 것을 나타내는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 32.

제27항에 있어서, 상기 복조기가 기지국 수신기에 위치하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 33.

제27항에 있어서, 상기 이동통신시스템이 CDMA 또는 확산 스펙트럼 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 34.

제27항에 있어서, 상기 동기화신호의 상기 적어도 일부분이 랜덤 액세스 신호의 적어도 일부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

요약

한 실시예에서, 복소 RACH 프리앰블(b(k))의 실수(I)와 허수(Q) 성분들을 대응하는 펄스 정형 필터(206, 208)에서 필터링하는, 랜덤 액세스 채널(RACH) 프리앰블 변조방법과 장치가 기술된다. 따라서, 최종 신호에서 위상 전이들은 모든 칩 위치에서 제한되고, 최종 4위상 코드들은 통상적인 혼성 위상천이변조(HPSK) 변조방법을 사용하는 결과보다 낮은 피크-대-평균 전력비(PAPR)를 가지는 전송신호를 생성한다. 한편, 최종 4위상 동기화코드는 최초 이진 코드(a(k))와 동일한 주기적 자기상관 크기를 유지하고, 최소 확률의 부정확한 동기화를 생성하도록 최적화된다.

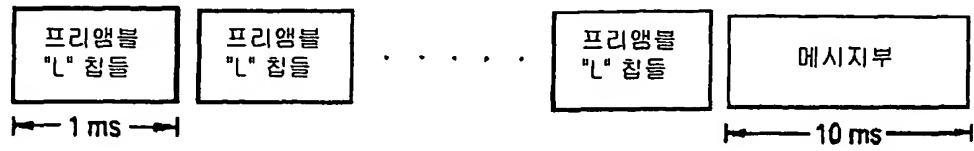
대표도

색인어

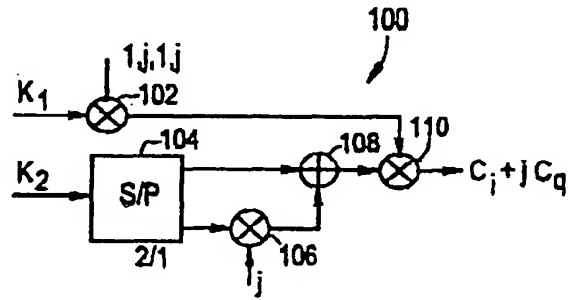
프리앰블, 확산 스펙트럼, 동기화, 자기상관, 허수, 실수, 4위상, 복소성분

도면

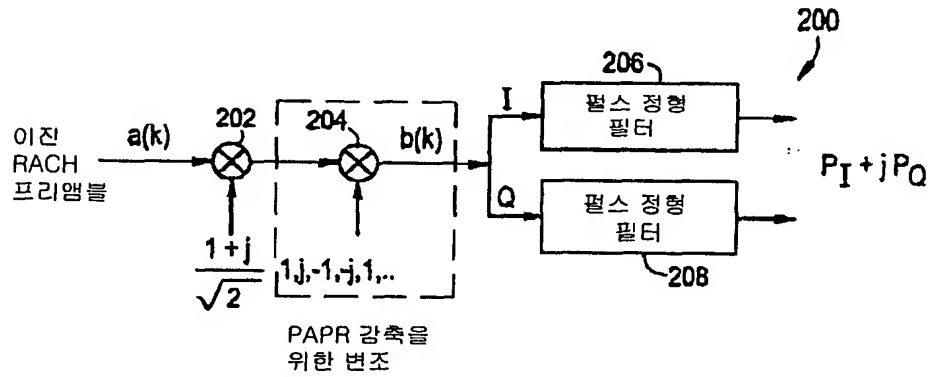
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

